

03560.003327

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

TETSUJI OGAWA

Application No.: 10/606,247

Filed: June 26, 2003

For: OPHTHALMOLOGIC APPARATUS

)
:
)
:
)
:
)
:
)

Examiner: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

September 4, 2003

COMMISSIONER FOR PATENTS

P.O. Box 1450

Alexandria, Virginia 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following foreign application:

2002-203753

Japan

July 12, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Shawn W. Fraser", is written over a horizontal line.

Attorney for Applicant

Shawn W. Fraser

Registration No. 45,886

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SWF:eyw

DC_MAIN 143208v1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 1 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 0 3 7 5 3
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 0 3 7 5 3]

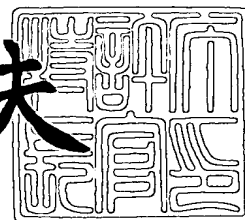
出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

Appl. No. : 10/606,247
Filed: June 26, 2003
In. : Tetsuji Ogawa
Title: Ophthalmologic Apparatus

2 0 0 3 年 7 月 2 9 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4708014

【提出日】 平成14年 7月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 3/10

【発明の名称】 眼科装置

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子三丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小川 哲司

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100075948

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 日比谷 征彦

 【電話番号】 03-3852-3111

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013365

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703876

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 眼科装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを備えた眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて前記アライメント動作を制御する制御手段とを有することを特徴とする眼科装置。

【請求項 2】 被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを備えた眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて前記アライメント制御を中断する中断処理とを有することを特徴とする眼科装置。

【請求項 3】 被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを有する眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて警告を発する警告手段とを有することを特徴とする眼科装置。

【請求項 4】 前記計数手段は前記判定手段の否の判定数を計数することを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 つの請求項に記載の眼科装置。

【請求項 5】 前記計数手段は所定の基準値と比較する比較手段を有し、前記基準値を入力可能な入力手段を有することを特徴とする請求項 1～3 の何れか

1つの請求項に記載の眼科装置。

【請求項6】 被検眼との位置情報を検出する位置検出手段を有し、前記計数手段は所定の基準値と比較する比較手段を有し、前記位置検出手段からの出力に基づいて前記基準値を変更することを特徴とする請求項1～3の何れか1つの請求項に記載の眼科装置。

【請求項7】 前記検出手段は、アライメントの完了を認識する許容範囲を有し、前記計数手段の出力に基づいて、前記許容範囲を変更することを特徴とする請求項1～3の何れか1つの請求項に記載の眼科装置。

【請求項8】 被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを備えた眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて前記アライメント制御を中断する中断処理手段と、前記計数手段の出力に基づいて前記アライメント制御を再開する再開処理手段とを有することを特徴とする眼科装置。

【請求項9】 前記計数手段は、前記判定手段の良否の判定数をそれぞれ計数し、否の判定数に応じて前記中断制御手段により中断し、良の判定数に応じて前記再開制御手段により再開することを特徴とする請求項8に記載の眼科装置。

【請求項10】 被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを備えた眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて警告を発する警告手段と、前記計数手段の出力に基づいて前記アライメント制御を再開する再開制御手段とを有することを特徴とする眼科装置。

【請求項11】 前記計数手段は、前記判定手段の良否の判定数をそれぞれ計数し、否の判定数に応じて前記警告手段を有効とし、良の判定数に応じて前記

再開制御手段により再開することを特徴とする請求項 10 に記載の眼科装置。

【請求項 12】 前記計数手段は所定の基準値と比較する比較手段を有し、前記基準値を入力可能な入力手段を有することを特徴とする請求項 8 又は 10 に記載の眼科装置。

【請求項 13】 被検眼との位置情報を検出する位置検出手段を有し、前記計数手段は、所定の基準値と比較する比較手段を有し、前記位置検出手段からの出力に基づいて前記基準値を変更することを特徴とする請求項 8 又は 10 に記載の眼科装置。

【請求項 14】 前記検出手段は、アライメントの完了を認識する許容範囲を有し、前記計数手段の出力に基づいて、前記許容範囲を変更することを特徴とする請求項 8 又は 10 に記載の眼科装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検眼の眼圧、屈折力、角膜形状等を測定する眼科測定装置や被検眼の所定の部位を撮影する眼科撮影装置等の眼科装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、被検眼に対して眼科装置固有の光学系を所定の最適位置に合わせるためのアライメント操作が知られている。近年では、様々な画像解析及び指標解析と、光学系を含む光学ユニットの駆動手段を組み合わせ、自動的にアライメントを行うオートアライメント機構付き眼科装置が知られている。

【0003】

これらのオートアライメント機構は、アライメントが完了するまでアライメント制御を継続するもの、また所定の時間内アライメント制御が完了しない場合にアライメント不良と判定し、アライメントを中止する方法が特開平 8-117188 号公報などに開示されている。また、アライメント制御が完了しても、測定動作へ移行しないスイッチを設ける方法が、特開平 10-328141 号公報などに開示されている。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら上述の従来例においては、オートアライメント機構が持つ欠点として、眼に対し装置が自動的に位置合わせを行うことに恐怖心を持つ被検者が多いことが知られている。眼と対物レンズとの距離が近く、更に空気を吹き付ける非接触式眼圧計においては、恐怖心をいなく被検者は特に多い。

【0005】

このような被検者に対しては、医師などの操作者が被検者の頭の位置を固定したり、瞼を持ち上げるなどの的確な介助作業が必要となる。

【0006】

上述の従来例におけるオートアライメント機構は、恐怖心をいだいている被検者に対してもアライメント制御を続けてしまい、被検者に多大な苦痛を与えることとなる。また、特開平8-117188号公報などに開示されているタイムアウトの機能を付加しても、タイムアウトまでは無条件に制御を行うこととなり、被検者の苦痛は軽減するが解決とはならない。

【0007】

また、特開平10-328141号公報などに開示されているアライメントの完了から測定を開始までをスイッチで制御する場合においても、アライメント制御は継続され、同様に被検者に苦痛を与え、更に操作者にスイッチ操作をさせることになるため、介助を行う操作者に対しても負担を与える。

【0008】

本発明の第1の目的は、上述の問題点を解消し、恐怖心を持っている被検者をより早い段階で定量的に判定し、オートアライメント制御を中断する又は警告を発することにより、被検者の負担を最小限に抑え、操作者に対する的確なタイミングで介助作業を要求する眼科装置を提供することにある。

【0009】

また、本発明の第2の目的は、更に介助処置が正常に行われたことを判定して、自動的にオートアライメント制御を再開することが可能な操作性に優れた眼科装置を提供することにある。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

上述の目的を達成するための請求項1に係る本発明は、被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを備えた眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて前記アライメント動作を制御する制御手段とを有することを特徴とする眼科装置である。

【0011】

請求項2に係る本発明は、被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを備えた眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて前記アライメント制御を中断する中断処理とを有することを特徴とする眼科装置である。

【0012】

請求項3に係る本発明は、被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを有する眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて警告を発する警告手段とを有することを特徴とする眼科装置である。

【0013】

請求項4に係る本発明は、前記計数手段は前記判定手段の否の判定数を計数することを特徴とする請求項1～3の何れか1つの請求項に記載の眼科装置である。

【0014】

請求項5に係る本発明は、前記計数手段は所定の基準値と比較する比較手段を有し、前記基準値を入力可能な入力手段を有することを特徴とする請求項1～3の何れか1つの請求項に記載の眼科装置である。

【0015】

請求項6に係る本発明は、被検眼との位置情報を検出する位置検出手段を有し、前記計数手段は所定の基準値と比較する比較手段を有し、前記位置検出手段からの出力に基づいて前記基準値を変更することを特徴とする請求項1～3の何れか1つの請求項に記載の眼科装置である。

【0016】

請求項7に係る本発明は、前記検出手段は、アライメントの完了を認識する許容範囲を有し、前記計数手段の出力に基づいて、前記許容範囲を変更することを特徴とする請求項1～3の何れか1つの請求項に記載の眼科装置である。

【0017】

請求項8に係る本発明は、被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを備えた眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて前記アライメント制御を中断する中断処理手段と、前記計数手段の出力に基づいて前記アライメント制御を再開する再開処理手段とを有することを特徴とする眼科装置である。

【0018】

請求項9に係る本発明は、前記計数手段は、前記判定手段の良否の判定数をそれぞれ計数し、否の判定数に応じて前記中断制御手段により中断し、良の判定数に応じて前記再開制御手段により再開することを特徴とする請求項8に記載の眼科装置である。

【0019】

請求項10に係る本発明は、被検眼に対して位置合わせを行うアライメント用

駆動手段と、被検眼に対するアライメント状態を検出する検出手段と、該検出手段からの検出結果に基づいて前記駆動手段を制御するアライメント制御手段とを備えた眼科装置であって、前記アライメント制御手段は、前記検出結果の良否を判定する判定手段と、所定時間内における前記判定手段からの出力を計数する計数手段と、該計数手段の出力に基づいて警告を発する警告手段と、前記計数手段の出力に基づいて前記アライメント制御を再開する再開制御手段とを有することを特徴とする眼科装置である。

【0020】

請求項11に係る本発明は、前記計数手段は、前記判定手段の良否の判定数をそれぞれ計数し、否の判定数に応じて前記警告手段を有効とし、良の判定数に応じて前記再開制御手段により再開することを特徴とする請求項10に記載の眼科装置である。

【0021】

請求項12に係る本発明は、前記計数手段は所定の基準値と比較する比較手段を有し、前記基準値を入力可能な入力手段を有することを特徴とする請求項8又は10に記載の眼科装置である。

【0022】

請求項13に係る本発明は、被検眼との位置情報を検出する位置検出手段を有し、前記計数手段は、所定の基準値と比較する比較手段を有し、前記位置検出手段からの出力に基づいて前記基準値を変更することを特徴とする請求項8又は10に記載の眼科装置である。

【0023】

請求項14に係る本発明は、前記検出手段は、アライメントの完了を認識する許容範囲を有し、前記計数手段の出力に基づいて、前記許容範囲を変更することを特徴とする請求項8又は10に記載の眼科装置である。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明を非接触式眼圧計に適応した構成を示している。光軸L1上には

被検眼 E の角膜 E c に対向して、中心軸上にノズル 10 を設けた対物レンズ 11 とレンズ 12 が配置され、その後方に空気室 13、観察窓 14、ダイクロイックミラー 15、16、プリズム鏡り 17、結像レンズ 18、撮像素子 19 が順次に配列されている。ダイクロイックミラー 16 は光軸 L1 に対して対称な位置に配置され前眼部を照明する外眼照明光源 20 a、20 b から発せられる波長光を透過し、測定及びアライメント兼用の LED 光源 21 からの波長の大部分の光を反射する特性とされている。

【0025】

なお、プリズム鏡り 17 は図 2 に示すように 3 つの開口部 17 a、17 b、17 c を有しており、上下の開口部 17 a、17 b には、互いに異なる左右方向に光束を偏向するための偏向プリズム 17 a'、17 b' が配置され、かつプリズム 17 a'、17 b' の表面には外眼照明光源 20 a、20 b からの波長光を吸収し、測定及びアライメントの兼用の LED 光源 21 からの波長光を透過する分光特性を有する図示しないフィルタが付設されている。これらの対物レンズ 11 ~ 撮像素子 19 により、被検眼 E に対する観察系及びアライメント検出系が構成されている。

【0026】

空気室 13 内の空気は、ソレノイド 22 の駆動により押し上げられるピストン 23 によって圧縮され、パルス状の空気がノズル 10 を介して被検眼 E に噴出するようにになっている。また、ソレノイド 22 によってピストン 23 が押し上げられたときの空気室 13 内の圧力をモニタするために、空気室 13 には圧力センサ 24 が配置されている。そして、これらのノズル 10、空気室 13、ピストン 23、ソレノイド 22 により被検眼加圧部が構成されている。

【0027】

一方、ダイクロイックミラー 15 の入射方向の光軸 L2 上には測定及びアライメント兼用の LED 光源 21 と投影レンズ 25 が配置されている。投影される LED 光源 21 からの光束は細い光束であり、ノズル 10 内で一度結像し、被検眼 E の角膜 E c に照射され、角膜 E c での反射光束はノズル 10 の外側の対物レンズ 11、レンズ 12 を通るようになっていく。これらにより、測定光投影系及び

アライメント指標投影系が構成されている。

【0028】

更に、図示は省略しているが、光軸 L2 上には可視光を反射し赤外光を透過する特性を有するダイクロイックミラーが45度で斜設され、その反射方向の光軸上には、被検眼 E が固視するための固視灯を提示する固視灯投影系が設けられている。

【0029】

また、ダイクロイックミラー 16 の反射方向の光軸 L3 上には、レンズ 26、ピンホール板 27、光検出器 28 が配置されている。対物レンズ 11～ダイクロイックミラー 16、レンズ 26～光検出器 28 により、被検眼 E の角膜 E_c がパルス状に発せられた空気によって視軸方向に変形されるとき角膜反射光量の変化を検出する変形検出受光系が構成されている。

【0030】

また、撮像素子 19 の出力は映像信号処理手段 30 を介して判断処理手段 31、表示手段 32 に接続されている。判断処理手段 31 は装置各部の制御や各制御に対する判断を行い、この判断処理手段 31 には LED 光源 21、ソレノイド 22、光検出器 28、検者が装置を操作するための操作手段 33、被検眼 E に対して光軸 L1 方向及び光軸 L1 に垂直な方向の 3 軸方向に装置測定部を駆動可能な駆動手段 34 が接続されている。なお、駆動手段 34 は固定部 35 上に設けられ、駆動手段 34 の上に上述の光学系、電気系を内蔵した駆動部 36 が配置され、アライメント動作を行うようになっている。

【0031】

外眼照明光源 20a、20b から発せられた照明光束は、被検眼 E の前眼部を照明する。前眼部により反射散乱した照明光束は、対物レンズ 11、レンズ 12 により略平行光とされ、観察窓 14、ダイクロイックミラー 15、16 を透過した後、プリズム絞り 17 の中央部の開口部 17b を通過し、結像レンズ 18 によって撮像素子 19 に結像される。

【0032】

撮像素子 19 の出力は、映像信号処理手段 30 で前眼部画像から適当な閾値で

2 値化処理され、判断処理手段 31 に出力される。判断処理手段 31 は 2 値画像から瞳孔を検出し瞳孔中心を求め、装置測定部の光軸 L1 に対し瞳孔との垂直な x y 面内における相対位置が許容範囲内にないとき、駆動部 36 を駆動して許容範囲内に入るように粗アライメントを行う。

【0033】

被検眼 E と装置測定部との光軸 L1 との垂直な面内での位置合わせがほぼ終わると、判断処理手段 31 は LED 光源 21 を点灯する。LED 光源 21 を発した光束は、投影レンズ 25、ダイクロイックミラー 15 により一旦ノズル 10 内で結像して被検眼 E に達し角膜 E c に達する。角膜 E c で反射された光束は、対物レンズ 11、レンズ 12 により集光され、観察窓 14 を通過した後に、略 50 % の光束がダイクロイックミラー 15 を透過し、一部がダイクロイックミラー 16 を透過する。その後に、プリズム絞り 17 の 3 つの開口部 17 a、17 b、17 c により 3 つの光束に分割され、結像レンズ 18 により撮像素子 19 上に結像する。

【0034】

このとき、プリズム絞り 17 の上下の開口部 17 a、17 b を通過した光束は、偏向プリズム 17 a'、17 b' によりそれぞれ紙面奥の方向と手前の方向に偏向されるので、撮像素子 19 上では、LED 光源 21 の 3 つに分割された角膜輝点像の位置関係は、被検眼 E と装置測定部との相対的な位置によって変化し、3 つに分割された角膜輝点像の位置関係を検出することにより、被検眼 E と装置との位置関係を知らることができる。

【0035】

例えば、被検眼 E と装置測定部との距離が所定距離よりも遠い場合には、撮像素子 19 上の紙面奥の角膜輝点像は下方に、紙面手前の角膜輝点像は上方に移動する。反対に、被検眼 E と装置測定部との距離が所定距離よりも近い場合には、撮像素子 19 上の紙面奥の角膜輝点像は上方に、紙面手前の角膜輝点像は下方に移動する。また、被検眼 E と装置測定部との光軸に垂直な面内でのずれがある場合には、3 つの角膜輝点像の重心或いは中央の角膜輝点像の位置を検出することによって、被検眼 E と装置測定部との位置関係を求めることができる。

【0036】

図3は図1における撮像素子19、映像信号処理手段30、表示手段32、判断処理手段31、駆動手段34等のブロック回路構成図である。ただし、判断処理手段31に関しては、本実施の形態に関わる部分以外は省略している。

【0037】

撮像素子19から出力された映像信号は、前述したように映像信号処理手段30に入力される。映像信号は直接に表示手段32に出力される経路と、A/D変換部30aに入力される経路に二岐される。A/D変換部30aでデジタル化されたデータは、画像用メモリ30bに入力される。ここまでの一連のA/D変換は、判断処理手段31から命令を受けたタイミング制御部30cが行う。画像用メモリ30bに記憶されたデータは、直接出力する経路と、LUT（ルック・アップ・テーブル）30dを介して2値化処理などを行って出力する経路を経て、判断処理手段31に出力される。

【0038】

出力されたデジタル画像データは、判定部31aで後述する良否の判断がなされ、その判定結果は判定結果記憶部31bに記憶される。判定結果記憶部31bは例えばリングバッファのような構成とされ、準備されたバッファの数を越えると古いものから上書きされる構造となっている。つまり、一定間隔で映像信号の取り込んでA/D変換を行う場合に、常に最新の所定時間分のデータがストアされていることになる。判定部31aは同時にデジタル画像データをアライメント解析部31cに出力する。解析部31cは画像データを解析後に、駆動部36の次の目標位置を決定し、速度などを調整しながら駆動手段34に駆動指令を与えてゆく。

【0039】

粗アライメントに関する判定例を説明すると、図4は撮像素子19により得られた前眼部像を示す。LUT30dはこの画像の図5に示すように白黒の2値化処理を行い判定部31aに出力する。判定部31aはこの画像から瞳孔部の面積を求めたり、円形近似を行う。瞳孔部の面積が減少した場合や、所定の面積よりも少ない場合、或いは円形から外れた場合には、“否”の判定として判定結果

記憶部 31b に記録する。

【0040】

逆に、問題のない画像に関しては“良”の判定を記録する。ここで、“良”の判定を受けた画像はアライメント解析部 31c に出力される。アライメント解析部 31c は図 6 に示す点線の交点に示す撮像手段の中央と瞳孔部の重心との距離を求め、次の駆動位置を駆動手段 34 に設定する。このように、本実施の形態の粗アライメント時の良否判定方法は、得られた 2 値画像から瞼の下がりや瞬きなどによる瞳孔部の変化により判定する。

【0041】

前述した LED 光源 21 を点灯した以降の精密アライメントに関する判定例においては、図 7 は LED 光源 21 によるアライメント視標が撮像素子 19 に結像した図を示しており、偏向プリズム 17a'、17b' により導かれた光束が、それぞれ 3 点輝点の左側、右側に位置している。

【0042】

図 8 は被検者の瞼が下がったことにより、睫毛等で上方向の光束が蹴られて、左側の輝点が暗くなった場合を示している。このように、判定部 31a は各輝点の光量のばらつき、又は 3 点輝点が見えるか否かにより瞼下がりや瞬き等を検出する。

【0043】

また、3 点輝点の中心と、瞳孔中心とのずれにより固視が不安定になっている状態や、瞳孔全体のずれから顔が動いた状態などを検出可能となる。ここで得られた判定結果は、同様に判定結果記憶部 31b に記録され、“良”の判定を受けたものに関しては、アライメント解析部 31c に出力されて、同様に駆動手段 34 に駆動指令を出力する。

【0044】

前述したように、判定部 31a が出力した所定時間分の判定結果は、判定結果記憶部 31b に記憶されている。計数部 31d は記憶されたデータと所定の条件とを常に比較する構成とすることにより、例えば 20 回の判定結果に対して 10 回以上“否”の判定が計数されれば NG、また 5 回連続して“否”の判定がされ

ればNGなどという条件を設けて、NGかOKかを監視する。NGの場合には、アライメント解析部31cにアライメントの中断を指示する。これにより、駆動手段34から駆動部36の停止が指示される。また、このタイミングで図示しないブザー等の警告手段を有し、NGの判定に従って警告を発してもよい。

【0045】

アライメントの中断又は警告を知った操作者は、瞼を上げる、頭を固定する、眼を大きく開かせる、又は少し休ませるなどの被検者に対する的確な介助を行う。

【0046】

このように、被検眼Eの状態を定量的に判定することにより、アライメント動作を恐がっている被検者に対しても必要以上の恐怖心を与えずに、速やかにアライメント動作を中断し、的確な介助を要求することが可能となる。

【0047】

次に、第2の目的に関する制御方法を説明すると、前述したように被検眼Eの状態が思わしくなく、NGの判定により中断及び警告を発した場合においても、引き続き画像の取り込み、判定及び判定結果の記録を続ける。ここで、中断又は警告状態に遷移させた計数部31dは、新たな条件で判定結果の評価を行う。例えば、20回中15回の“良”の判定がされたとき、又は10回連続して“良”の判定が続いたときに、前述した的確な介助がなされたものと判断し、アライメント解析部31cに駆動再開の指示を出力する。これにより、駆動手段34の制御が再開され駆動部36の駆動が再開する。

【0048】

ここで、アライメント解析部31cはアライメント状態が予め決められた許容範囲内に入ったことを確認すると、アライメント完了と判断し測定動作に移行する。測定動作は図1において、判断処理手段31はソレノイド22を駆動して、ノズル10からパルス状の気流を被検眼Eの角膜Ecに吹き付ける。角膜Ecは吹き付けられた気流の強さに応じて変形し、その変形の様子を光検出器28によって検出できる。判断処理手段31は光検出器28の出力と圧力センサ24の出力信号に基づいて被検眼Eの眼圧値を演算する。この構成により、的確な介助が

なされたことを定量的に判定し、アライメント動作を再開する非接触式眼圧計の構成が可能となる。

【0049】

また、本実施の形態において、計数部 31d は粗アライメントと精密アライメントに拘らず、一定の条件と比較していたが、例えば粗アライメント中は 20 回の判定結果に対して 5 回以上の“否”の判定が計数されれば NG、精密アライメント中は 20 回の判定結果に対して 10 回以上の“否”の判定が計数されれば NG などと比較基準を変更することにより、対物レンズ 11 がまだ粗アライメントにも至っていないにも拘らず、過剰に恐がっている被検者を更に早期に発見することが可能となる。

【0050】

また、粗アライメントと精密アライメントの明確な切り分けがない装置においても、固定部 35 に対する駆動部 36 の位置関係を計測する手段を設けて、被検眼 E との距離に応じて比較する条件を変更しても同様な効果が得られる。

【0051】

また、計数部 31d が比較する条件は、既に固定されている例を示したが、比較すべき基準値を操作者が操作手段 33 などから設定可能な構成すると、操作性が更に向上することは云うまでもない。

【0052】

また、本実施の形態において、アライメントの完了を認識する許容範囲が一定である例を示したが、計数部 31d の結果に応じてアライメント許容範囲を可変にする方法も考えられる。その場合に、“否”の判定が多く検出された場合に許容範囲を広くして、“否”の判定が殆ど検出されない場合に許容範囲を狭くするなどの処理を行う。

【0053】

例えば、20 回中 10 回以上“否”の判定が計数されれば、前述したアライメント中止や警告判定を行い、20 回中 5 回以上“否”の判定が計数されれば許容範囲を広くする処置を行う。これにより、固視状態の良い被検者はより正確な測定が行え、アライメント中止や警告判定を受けないまでも固視が少々悪い被検者

に対しては、より迅速にアライメント動作を完了することが可能となる。

【0054】

また、図1の構成図によって精密アライメント用輝点について説明したが、図2のプリズム絞り17を90度回転させた状態で取り付けることも可能である。その場合に、図7に示す3個の輝点は前後方向のアライメントが適正な場合に縦に3点が並ぶ構成となり、図8に示す瞼下がりが生じた場合に上側の輝点が瞼上に投影され、検出が非常に困難な状態となる。この状態によって、前述した精密アライメント時の良否判定に反映させてもよい。

【0055】

以上の説明では、本発明を非接触式眼圧計に適応させたが、オートアライメント機構を備えた眼科装置であれば、同様な制御方法で同様な効果を得ることが可能となる。

【0056】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1、2に係る眼科装置は、被検眼の状態を定量的に判定することにより、恐怖心を持っている被検者をより早い段階で判定しオートアライメントを制御、中断することにより、被検者の負担を最小限に抑えることが可能となる。

【0057】

また、請求項3に係る眼科装置は、更に警告を発することにより、また操作者に対する的確なタイミングで介助作業を要求することが可能となる。

【0058】

更に、請求項8に係る眼科装置は、被検者の負担を最小限に抑え、介助処置が正常に行われたことを判定して、自動的にオートアライメント制御を再開することが可能となる。

【0059】

請求項10に係る眼科装置は、操作者に対する的確なタイミングで介助作業を要求し、かつ介助処置の開始を正確に判定しオートアライメントすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

実施の形態の全体構成図である。

【図 2】

アライメント絞りの斜視図である。

【図 3】

電氣的処理部分のブロック図である。

【図 4】

粗アライメント時に得られた画像の説明図である。

【図 5】

粗アライメント時に得られた画像の説明図である。

【図 6】

粗アライメント時に得られた画像の説明図である。

【図 7】

精密アライメント時に得られた画像の説明図である。

【図 8】

精密アライメント時に得られた画像の説明図である。

【符号の説明】

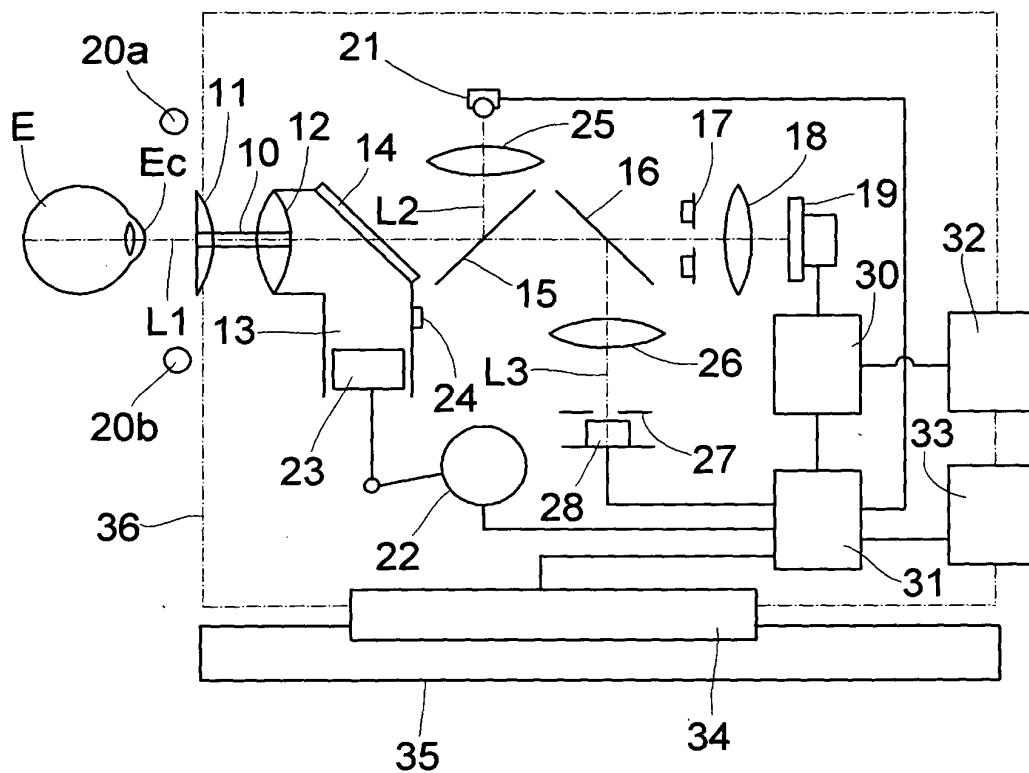
- 10 ノズル
- 11 対物レンズ
- 13 空気室
- 14 観察窓
- 15、16 ダイクロイックミラー
- 17 プリズム絞り
- 18 結像レンズ
- 19 撮像素子
- 20 外眼照明光源
- 21 LED光源
- 22 ソレノイド

- 2 3 ピストン
- 2 8 光検出器
- 3 0 映像信号処理手段
- 3 1 判断処理手段
- 3 2 表示手段
- 3 3 操作手段
- 3 4 駆動手段
- 3 5 固定部
- 3 6 駆動部

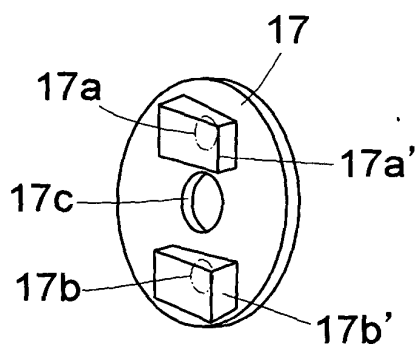
【書類名】

図面

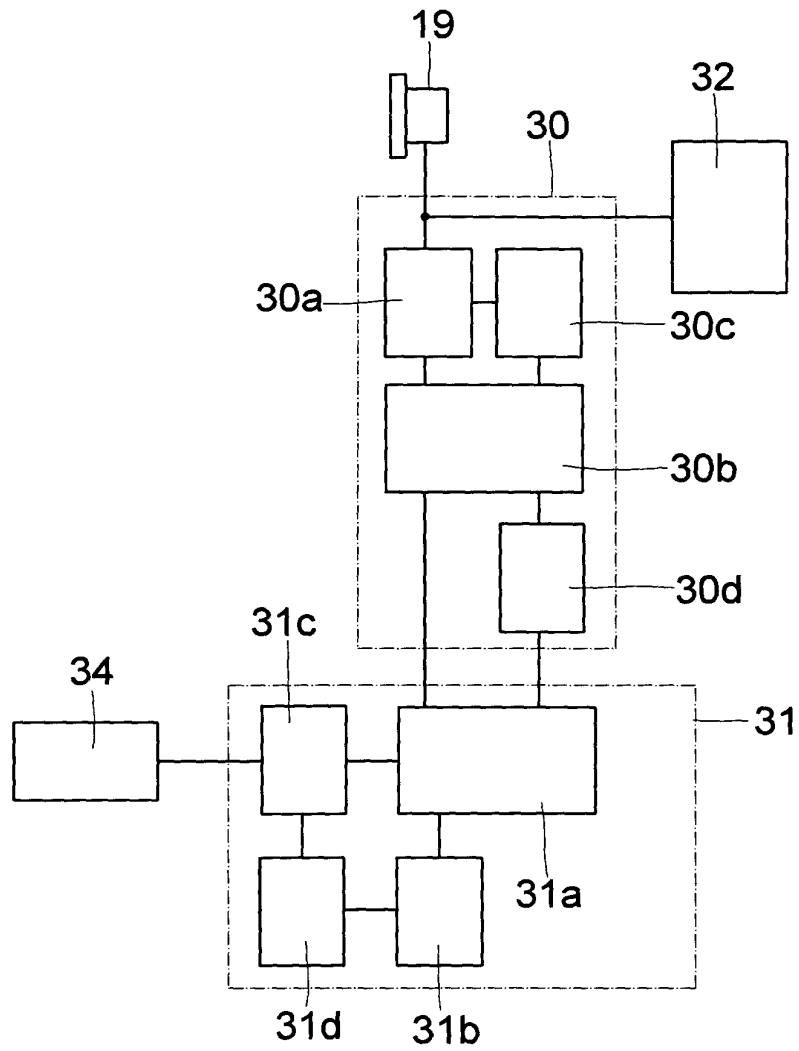
【図 1】



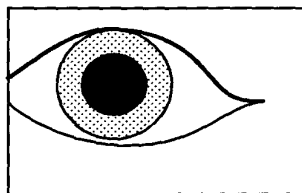
【図 2】



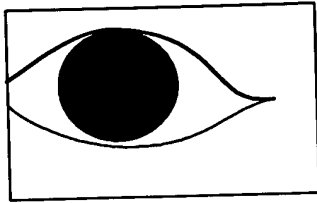
【図 3】



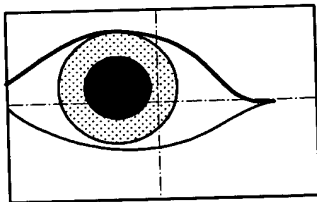
【図 4】



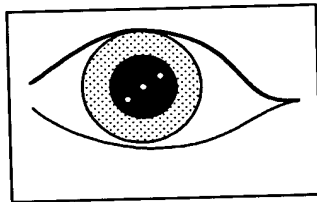
【図 5】



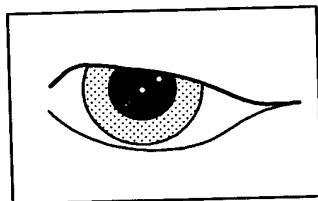
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被検眼の状態を定量的に求め、オートアライメントに不向きな被検者をより早い段階で判定する。

【解決手段】 画像データは判定部 31a で良否の判断がなされ、記憶部 31b に記憶される。判定部 31a はデジタル画像データを解析部 31c に出力し、解析部 31c は画像データの解析後に、駆動部の次の目標位置を決め、駆動手段 34 に駆動指令を与える。粗アライメントにおいては、LUT 30d により 2 値化処理を行い判定部 31a に出力し、この画像から不適な場合には“否”として記憶部 31b に記録し、問題のない画像に関しては“良”を記録する。“良”の判定を受けた画像は解析部 31c に出力され、撮像手段の中央と瞳孔部の重心との距離を求め、次の駆動位置を駆動手段 34 に設定する。判定部 31a が出力した判定結果は記憶部 31b に記憶され、記憶されたデータと所定の条件とを比較し、アライメントが NG か OK かを監視する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 0 3 7 5 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 大 田 区 下 丸 子 3 丁 目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社